

INAIC 2013

**II CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE
APRENDIZAJE, INNOVACION Y COMPETITIVIDAD**

www.cinaic.com

Aprendizaje

Innovación

Competitividad

Madrid, 6-8 Noviembre de 2013



Diseño: Angel Fidalgo, Mapi Sánchez. Fotografía: © Madrid Visitors & Convention Bureau

ORGANIZA



**Universidad
Zaragoza**



APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD.

(II CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD. CINAIC 2013)

Edita: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.

Libro de Actas CINAIC 2013

Depósito legal: M-30387-2013

ISBN: 978-84-695-8927-4

Madrid: Noviembre de 2013.



Reconocimiento – NoComercial – SinObraDerivada (by-nc-nd):

No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.

Editores literarios: Ángel Fidalgo Blanco y María Luisa Sein-Echaluce Lacleta.

Diseño de Cubierta: María Pilar Sánchez Sarasa. Fotografía cedida por Madrid Visitors & Convention Bureau.

Reflexión sobre la eficiencia del empleo de herramientas de enseñanza-aprendizaje en asignaturas básicas de los estudios de Grado

Reflection on the efficiency of the use of teaching/learning tools in fundamental subjects of Undergraduate Degrees

M^º Carmen Heredia Molinero, Rosario Torralba Marco, M^º Ángeles Quijano Nieto, Rosa Domínguez Gómez
carmen.heredia@upm.es, rosario.torralba@upm.es, marian.quijano@upm.es, rosa.dominguez@upm.es

Departamento de Ingeniería Civil: Tecnología Hidráulica y Energética.
Universidad Politécnica
Madrid, España

Resumen- El trabajo muestra los resultados académicos obtenidos a lo largo de los tres cursos, de la asignatura Química de Materiales de primer curso de la titulación de Grado de Ingeniería Civil, impartida en la ETS de Ingeniería Civil de la UPM. La necesidad de evaluar nuevas competencias a partir de la Declaración de Bolonia, junto con la importante reducción del número de horas lectivas de la asignatura respecto al plan antiguo (de anual a semestral), justifica la incorporación de herramientas de auto-aprendizaje y de nuevas metodologías docentes para el desarrollo de la misma. Los resultados académicos obtenidos se han comparado con los correspondientes a la titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, anterior al actual Grado de Ingeniería Civil. Dadas las características particulares de esta asignatura, con una parte teórica y otra de prácticas de laboratorio, se ha realizado un gran esfuerzo para adecuar los contenidos a un semestre, teniendo en cuenta que se ha tenido que trabajar con grupos de más de ochenta alumnos por clase. No obstante se observan mejoras en las tasas de eficiencia y disminución del abandono de esta asignatura. "Se está implantando Bolonia sin las condiciones que requiere el Plan Bolonia"

Palabras clave: auto-aprendizaje, TICs, eficiencia, asignaturas básicas.

Abstract- The present work shows the academic results obtained over three courses for the first year subject "Chemistry of Materials", of the Degree in Civil Engineering offered in School of Civil Engineering (UPM). The need to evaluate new skills according to the Bologna Declaration, together with the significant reduction in the teaching hours regarding the previous curriculum (from an annual to a semester subject), justifies the introduction of self-learning tools and new teaching methodologies for its development. The academic results obtained have been compared with those from the previous curriculum. From the particular features of this subject, with both lectures and lab, big efforts have been made in order to adapt contents in only one semester, taking into account the big size of the work groups, with more than eighty students per class. However, some improvements in efficiency rates and a decreased abandonment of this subject have been observed. "Bologna is being implemented without the conditions required by Bologna Declaration"

Keywords: self-learning, ICT, efficiency, basic subjects.

1. INTRODUCCIÓN

La implantación de las nuevas titulaciones de grado ha conducido a la implementación y aplicación de diversas estrategias vinculadas con la enseñanza y evaluación de las competencias que los alumnos deben adquirir, donde el estudiante se considera un sujeto activo en el desarrollo de las mismas. De este modo el profesorado, en la adaptación de las enseñanzas universitarias al nuevo EEES, ha tenido que desarrollar programas docentes centrados en la evaluación de ciertas competencias, tanto cognitivas como transversales. En términos generales, el concepto de competencia representa la capacidad de movilización de los recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones (Perrenoud, 2007). Sin embargo, la impartición de asignaturas básicas de primer curso, a grandes grupos de alumnos y con escasos conocimientos previos en la materia objeto de estudio, dificultan la aplicación de actividades formativas enfocadas al desarrollo y evaluación, especialmente en el caso de competencias transversales.

En general las tecnologías pueden servir como herramienta para el desarrollo de diversas competencias. Como indica Blanco Fernández (2009): "Siempre que se desarrolla una competencia transversal, se actúa en mayor o menor medida en muchas otras" (p. 161). También, el empleo de estrategias de retroinformación o *feedback* según el término inglés, a través de la entrega de ejercicios corregidos, o bien la realización de test de evaluación automática, puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes, ya que éstos descubren lo que es más relevante para su estudio, el nivel de exigencia al que se enfrentan, consolidan lo aprendido, aclaran ideas y corrigen errores, de manera que se mejora la enseñanza (Biggs, 2010). Por lo tanto, es necesaria una información de retorno mucho más específica, para que el alumno identifique sus errores y la forma de mejorar (Morales Vallejo, 2009). Incluso, este

sistema permite realizar controles de asistencia y medir niveles de participación.

Existen múltiples estudios que hacen referencia a las intervenciones curriculares para disminuir el abandono en la educación superior, entre las que se encuentra de forma destacada la aplicación de métodos de enseñanza que promueven el aprendizaje activo y colaborativo (Braxton, 2008).

En definitiva, el empleo de determinadas herramientas de aprendizaje, como el trabajo en grupo y el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs), estimulan la participación del alumno, favoreciendo la nivelación de conocimientos y el desarrollo de las competencias requeridas, siendo el objetivo de este trabajo la evaluación y reflexión sobre la eficiencia de las mismas, en comparación con los estudios previos a la implantación de Bolonia.

2. CONTEXTO

El conocimiento de la Química es fundamental para un graduado en Ingeniería Civil, ya que la Construcción emplea diversos materiales, y la Química es la Ciencia que se ocupa del estudio de la materia, tanto en relación a su composición, como a sus propiedades y transformaciones, lo que afecta a características esenciales de cualquier construcción, como son su resistencia y durabilidad. Sin embargo, es sorprendente que la mayoría de los alumnos que acceden a la titulación de Ingeniero Civil no han considerado la Química como materia necesaria para sus estudios, por lo que no la eligen en 2º de bachillerato. En consecuencia, la formación de partida de los alumnos que acceden a la asignatura de Química de Materiales de primer curso, además de ser generalmente baja, también es desigual. Por otra parte, el número de alumnos que acceden al primer curso de la titulación es muy elevado, distribuido en grupos de entre 80-90 alumnos, lo que dificulta el seguimiento individual de cada alumno y la realización de actividades de evaluación continua.

Las características del alumnado no han variado respecto al plan antiguo, sin embargo la asignatura ha sufrido una importante reducción en el número de horas lectivas, pasando de anual a semestral. Por ello, el profesorado se encuentra en medio de una difícil situación en relación al temario a impartir, siendo necesario explicar los temas más avanzados y específicos para la titulación, los cuales requieren, imprescindiblemente, del conocimiento de los aspectos más básicos de la Química.

La asignatura Química de Materiales, en el Plan vigente, además de la competencia específica Ce8, que exige el conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales utilizados en construcción, tiene asignadas las siguientes competencias transversales o genéricas: capacidad de trabajo en equipo, habilidades comunicativas, uso de programas informáticos y tecnologías de la comunicación, capacidad de organizar y planificar y compromiso con la preservación del medio ambiente. También tiene asignadas las recogidas en el Marco Español de Cualificación para la Educación Superior (R.D.

1393/2007, de 29 de octubre), que están relacionadas con la capacidad de aplicar conocimientos, resolver problemas y transmitir información en un medio cambiante, así como el desarrollo de habilidades de auto-aprendizaje.

Con el fin de poder evaluar todas estas competencias, y teniendo en cuenta el contexto particular en el que se desarrolla la asignatura básica Química de Materiales, el equipo de profesores ha tenido que aplicar diversas estrategias de aprendizaje a lo largo de los tres cursos que lleva vigente el nuevo Plan de Estudios. Por un lado, el trabajo en grupo favorece la nivelación de conocimientos, así como la adquisición de competencias no solo cognitivas, sino también transversales, como la capacidad de organización, de trabajo en equipo y de comunicación. Por otro lado, el empleo de las TICs (a través de la plataforma moodle) permite el auto-aprendizaje del alumno, si bien bajo una cierta dirección y control del profesor al tratarse de estudiantes de primer curso. De este modo, el alumno puede acceder a la documentación del curso y enlaces relacionados (como Punto de inicio, OpenCourseWare, Puesta a Punto), así como realizar actividades de auto-evaluación (cuestionarios).

3. DESCRIPCIÓN

La asignatura comienza con la realización de los cuestionarios en el espacio web Punto de Inicio (PI). Esto permite valorar los conocimientos con que acceden los alumnos a la asignatura, para poder tomar decisiones sobre las modificaciones necesarias en la estrategia a seguir sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje durante el curso.

Con objeto de adaptar la asignatura al nuevo sistema, inicialmente se programaron dos trabajos en grupo; cuatro prácticas de laboratorio, clases "magistrales" (fomentando la participación del alumno a través del planteamiento de cuestiones que aseguren el seguimiento de la explicación) y seminarios para trabajar los contenidos recogidos en el temario de la asignatura.

Cada año se han ido introduciendo ligeras modificaciones en cada una de las actividades programadas, en función de los resultados obtenidos y de las apreciaciones de los profesores que imparten la asignatura de Química de Materiales (1º curso, 2º semestre) del Grado de Ingeniería Civil.

A continuación se detallan las principales variaciones en cada una de los bloques, todos ellos evaluables:

A. Trabajos en grupo/colaborativos (TG):

Se ha utilizado la metodología de trabajo en grupo, desde el inicio del curso en la asignatura Química de Materiales, con los siguientes objetivos

- Propiciar la nivelación de los conocimientos de inicio de los alumnos.
- Implicar a los alumnos con más conocimientos, en el aprendizaje de sus compañeros.
- Favorecer la integración de los alumnos con dificultades de relación.
- Fomentar la adquisición de competencias transversales que conlleva el trabajo en equipo.

Durante el Curso 2010/11 se hicieron dos TG, uno nada más comenzar la asignatura, cuyo diseño se recoge en la figura 1.

El segundo TG se programó para la segunda parte del semestre, cuyo esquema se recoge en la figura 2.

A los alumnos les gustó mucho la estructura del TG-2, aunque se “quejaron” de que se les acumulaba la realización de trabajos de este tipo también en otras asignaturas. Como esta competencia se trabaja en otras asignaturas, el equipo docente consideró conveniente modificar este planteamiento y, para el curso académico 2011/12, se realizaron los dos trabajos al comienzo del curso ambos siguiendo el modelo del TG-1, dados los buenos resultados obtenidos en esta modalidad de trabajo en grupo, figura 3.

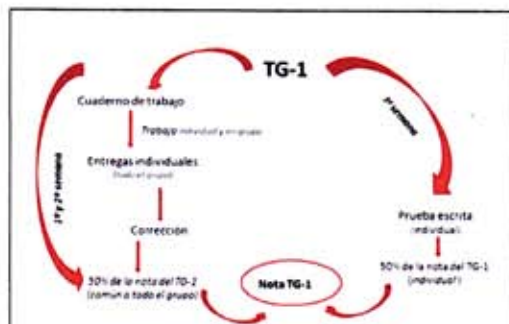


Fig. 1: Esquema del TG-1 curso 2010/11

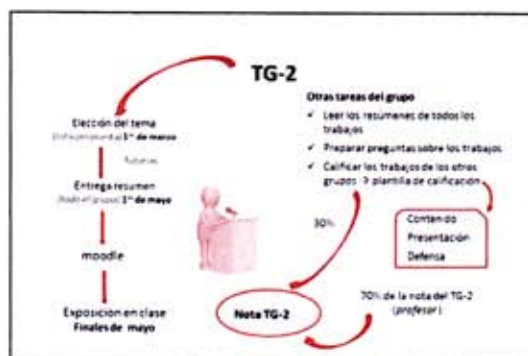


Fig. 2: Esquema del TG-2 curso 2010/11

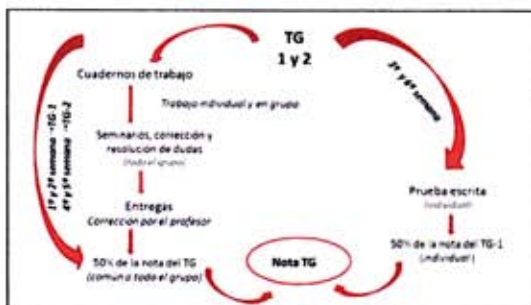


Fig. 3: Esquema del TG1 y TG-2 curso 2011/12

Los peores resultados obtenidos en el TG-2, aunque tenía la misma estructura del TG-1, fueron atribuidas a la mayor

complejidad del temario implicado y a que les coincidía con las entregas en otras asignaturas y no hacían tantas reuniones de trabajo (Torralba, Domínguez, Quijano y Heredia, 2012). De este modo, durante el curso 2012/13, sólo se propuso la realización de un único trabajo (TG-1) con la misma estructura recogida en la figura 1.

B. Prácticas de laboratorio

Se realizan cuatro prácticas de laboratorio, repartidas durante el semestre. En cada uno de los tres cursos, se dividieron los grupos en subgrupos de trabajo para la correcta ocupación de las plazas disponibles. Dentro de estos subgrupos, los alumnos realizan las prácticas por parejas, para favorecer la participación y la asimilación de los conceptos implicados.

Los estudiantes siempre tienen disponible en moodle el guion de cada una de las prácticas que van a realizar.

En el curso 2010/2011 se explicaron las prácticas antes de que los alumnos las llevaran a cabo como se había hecho en los cursos anteriores al plan de Bolonia, que llamaremos *modelo tradicional*.

Durante el curso 2011/2012 se llevó a cabo una experiencia en la que la explicación de las prácticas se realizó siguiendo distintos modelos para los distintos grupos: En uno de los grupos se utilizó la explicación siguiendo el *modelo tradicional*, en otro de los grupos a través de la exposición con presentaciones en PowerPoint, y los otros dos utilizaron la visualización, en clase, de videos (realizados en dos proyectos transversales de Innovación Educativa de la UPM (PT 105815144, 2010-11; PT 58029, 2011-12). Después de esta experiencia se observó un mayor interés en los grupos en los que se utilizaron soportes visuales, si bien no se notaron diferencias significativas en las notas obtenidas en la prueba escrita de las Prácticas de laboratorio (PL).

Ante estos resultados en el curso 2012/2013 se decidió seguir el mismo modelo de trabajo en todos los grupos. Las dos primeras prácticas incluían la visualización previa de un video por parte de los alumnos, en horario fuera de clase y disponible a través de moodle. Para la primera práctica también se realizó una sesión en el aula con una breve explicación por parte del profesor, con el fin de resolver las dudas que les hubieran surgido durante la visualización del video y preparación de la práctica. En la segunda práctica se eliminó la explicación del profesor en el aula y los alumnos bajaron directamente al laboratorio, donde se les resolvían las dudas que pudieran tener. Las dos últimas prácticas no tuvieron ningún material audiovisual previo, ya que se trata de la observación directa de distintos procesos químicos. Posteriormente, se debatieron en el aula las observaciones de los alumnos cuando se estudiaron los temas correspondientes. Al finalizar cada una de las prácticas, tanto los profesores como los alumnos rellenaron una encuesta, para valorar de alguna manera las metodologías utilizadas. Actualmente se está procediendo al análisis de las respuestas de estas encuestas.

Se midió el tiempo efectivo que los alumnos tardaron en terminar las prácticas previamente visualizadas, el número de consultas que los alumnos realizaron en estos casos, que fue

menor que las que realizaron con el resto de prácticas, así como la destreza en el trabajo de laboratorio.

C. Empleo de las TICs

El uso de las TICs incluye la búsqueda de información a través de internet, donde el profesor hace especial hincapié en la consulta de páginas fiables, como aquellas procedentes de fuentes oficiales y centros de enseñanza. El empleo de la plataforma moodle permite a los alumnos la realización de cuestionarios sobre materias teóricas y prácticas de la asignatura, así como sobre las prácticas de laboratorio. De este modo, se favorece el auto-aprendizaje y la auto-evaluación. El sistema proporciona, de forma automática, la calificación obtenida en los cuestionarios, que en algunos casos el alumno puede mejorar a través de nuevos intentos. En esta misma plataforma se han creado foros para los alumnos que se acogen a prueba final, ya que esto facilita la comunicación para los trabajos en grupo que se les exigen y favorece el aprendizaje del uso de los foros. También se emplean y solicitan presentaciones en programas ofimáticos y se requieren resúmenes de trabajos en grupo, que fomentan la utilización de procesadores de texto. También se presenta la resolución de algunos problemas en hoja de cálculo mediante su proyección en el aula. Asimismo, se fomenta la utilización de internet en la búsqueda de información para el desarrollo de los trabajos en grupo, ya que esto se relaciona con la competencia de búsqueda, manejo y elaboración de información, con el desarrollo de espíritu crítico, planificación del tiempo, etc. La competencia de planificación se desarrolla en cierta medida al pedir la entrega del trabajo en grupo con un plazo de tiempo determinado y unos apartados precisos que obligan a los alumnos a planificar y distribuir las tareas entre los componentes del grupo para cumplir con las fechas de entrega y exposición. En los resultados de los cuestionarios realizados en moodle, que permiten realizar varios intentos, tienen calificaciones muy elevadas así como en los ejercicios que han sido sometidos a feedback en clase, y se observan calificaciones mucho más altas a partir de la segunda o tercera corrección de un mismo ejercicio por parte del profesor fuera del aula o en la pizarra.

D. Sistema de Evaluación

En estos tres cursos académicos, se han seguido procedimientos de evaluación formativa y de evaluación sumativa.

Los métodos de **evaluación formativa** incluyen la recogida de problemas realizados fuera del horario de clase, cuyo objeto es valorar el trabajo de los alumnos y estimular su aprendizaje. Se realizan controles sin previo aviso, con el fin de corregirlos y devolverlos con inmediatez a los alumnos, para su posterior corrección en el aula, o bien mostrar los errores y permitir un nuevo intento para repetir su resolución en clase. El resultado de este tipo de evaluación se computa de manera informativa para los alumnos, ya que repercute en el apartado de asistencia y participación.

El otro método empleado es la **evaluación sumativa** que se realiza al final del periodo lectivo de la asignatura. Mediante esta evaluación se asigna una calificación numérica

al alumno. Se han llevado a cabo distintos tipos de pruebas escritas, en relación con el contenido teórico de la asignatura y con el del laboratorio, con el fin de evaluar las competencias cognitivas y la habilidad en la resolución de problemas. Las actividades destinadas al desarrollo de competencias transversales y la nivelación de conocimientos, como la realización de trabajos en grupos (3-5 alumnos), ha sido evaluado mediante el cálculo del porcentaje de asistencia a las actividades grupales y mediante la entrega de trabajos, además de una prueba escrita individual con el fin de valorar el grado de aprendizaje conseguido a través de esta actividad. Las habilidades comunicativas se evaluaron considerando la valoración de los propios compañeros y del profesor durante las exposiciones orales de los trabajos, así como mediante la capacidad de transmisión de conocimientos y a través de la respuesta de los alumnos en los seminarios y en clase, sobre cuestiones relacionadas con la asignatura y planteadas por el profesor.

4. RESULTADOS

En la figura 4 se muestra, a modo de ejemplo, los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica de conocimientos de PI para el curso 2012/13. De los 333 alumnos matriculados a principio de curso, tan solo el 40% (133 alumnos) realizó esta prueba, a pesar de insistir en la conveniencia de su realización. Una gran parte de los alumnos que no realizaron esta prueba, manifestó no haberlo intentado por no haber estudiado Química anteriormente. También se observa que sólo el 20% de los que la realizaron la superó, lo que supone menos del 8% de los alumnos matriculados. A la vista de estos resultados, el equipo de profesores consideró adecuado implantar seminarios de apoyo ofrecidos a todos los alumnos, pero dirigidos fundamentalmente a aquellos con menos conocimientos de Química. Por otro lado, la composición de los grupos de trabajo debía contar con al menos un miembro que hubiera cursado la asignatura en 2º de Bachillerato. También en la figura 4, se incluyen los resultados obtenidos en la realización del TG-1, donde se observa que entorno al 66% de los alumnos matriculados (382) superaron la prueba. La diferencia entre el número de alumnos matriculados (333 frente a 382), se debe a que la matriculación se prolonga más de lo previsto inicialmente. Esta mejora en los resultados demuestra el alto grado de eficacia alcanzado mediante la implantación de las medidas antes mencionadas, consiguiendo una notable mejora en la nivelación de los conocimientos de los alumnos, lo que constituye un objetivo fundamental de la metodología de trabajo en grupo. El resto de objetivos propuestos en esta metodología, fueron evaluados cualitativamente a través de reuniones del profesor con los grupos de trabajo, así como mediante el planteamiento y resolución de cuestiones y dudas durante la impartición de los seminarios, comprobando una general implicación de los alumnos con más conocimientos de Química en el aprendizaje de sus compañeros, y la adquisición de competencias transversales a través del trabajo en equipo, tales como la capacidad de comunicación y debate, así como la integración y cooperación de los estudiantes, entre otras.

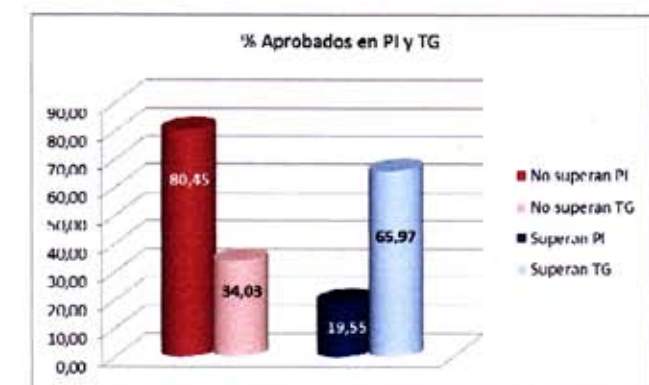


Fig. 4: Resultados en porcentaje de alumnos, para la prueba de PI (sobre 133 alumnos) y el TG (382) en la asignatura Química de Materiales para el curso 2012/13.

Con respecto a los resultados obtenidos en los tres últimos cursos (plan Bolonia) y con relación a los trabajos en grupo siguiendo el modelo TG-1, constatamos una gran variedad en los mismos, y de forma esquemática encontramos que presentan ventajas e inconvenientes. Una de las ventajas es que se mejora la amplitud de conocimientos de los estudiantes porque al trabajar en grupo, cada uno enriquece su acervo de conocimientos con el de los demás. Por otra parte, la diversidad de opiniones hace que los alumnos aprendan a valorar y cuestionar los argumentos de los compañeros, con lo que mejoran su capacidad de aceptar otras opiniones. También se mejora la eficacia en el aprendizaje, ya que el alumno nuevo se acerca más fácilmente a un compañero que al profesor. Otra ventaja es que la participación hace aumentar la aceptación e integración en el grupo y en la clase. Se observan mejores resultados de aprendizaje comparando con los resultados del primer parcial del plan antiguo. Como desventaja, hay que destacar que si se dilata en el tiempo este tipo de trabajos (cuatro/seis semanas) se pierde efectividad ya que a los alumnos se les acumulan las entregas de distintas asignaturas y dejan de trabajar en grupo. Por otra parte, el hecho de trabajar con un elevado número de alumnos por clase aumenta exponencialmente el trabajo del profesor, lo que hace muy difícil la inmediatez de la respuesta y, por tanto, la efectividad que requieren estas metodologías docentes.

En la figura 5 se muestran los resultados globales en cuanto a índices de eficiencia y reducción del absentismo de la asignatura Química de Materiales durante seis cursos académicos, tres de la titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas (plan antiguo) y tres de la titulación de Grado en Ingeniería Civil (plan Bolonia). Los resultados están expresados en términos de porcentaje de alumnos aprobados (A), suspensos (Susp) y no presentados (NP).

El uso de estas metodologías para el autoaprendizaje y como apoyo a la docencia presencial produce un significativo aumento en los índices de eficiencia y una disminución apreciable del abandono de la asignatura (figura 5), si bien estos efectos fueron más evidentes en los dos primeros años del Plan Bolonia.

En el plan Bolonia se observa generalmente un mayor porcentaje de aprobados (alrededor del 50%), frente a los obtenidos en el plan antiguo (alrededor del 30%), con la excepción del último curso (2009/10), donde el porcentaje de aprobados fue similar a los obtenidos con el nuevo sistema, probablemente debido a la inminente implantación de la nueva titulación. Así mismo se observa una notable reducción en el porcentaje de alumnos no presentados y por tanto en el porcentaje de abandono de la asignatura. Esto puede ser atribuido al nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje, que estimula la participación de los estudiantes y parece favorecer el interés por la asignatura.

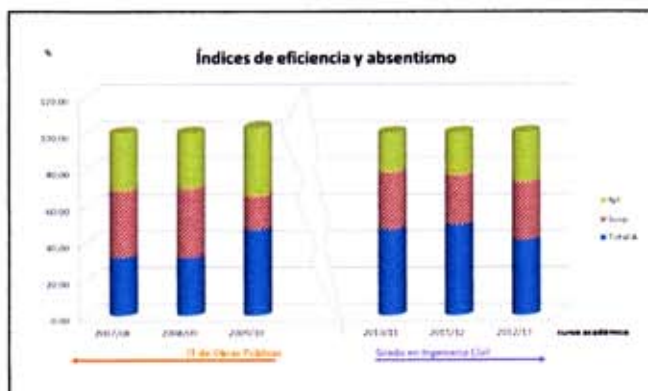


Fig. 5: Resultados obtenidos en la asignatura Química de Materiales durante tres cursos del plan antiguo y plan Bolonia.

5. CONCLUSIONES

- Como ya se ha mencionado, los estudiantes obtienen mejores resultados en estos tres últimos cursos académicos. Sin embargo, la apreciación de los profesores, en cuanto al grado de conocimiento es contraria. Posiblemente se debe a la reducción temporal de las asignaturas básicas a un semestre, que ha obligado a una drástica disminución del temario impartido. Confiamos en que el obligado aprendizaje a lo largo de la vida, que promueve el nuevo sistema universitario, y el desarrollo de metodologías de auto-aprendizaje, les permita suplir las posibles carencias en el transcurso de su vida profesional.
- A través de las experiencias realizadas, se ha iniciado a los alumnos en el trabajo en grupo y en el empleo de distintas herramientas informáticas que han propiciado con éxito el desarrollo de las competencias transversales que deben adquirir en la titulación de Ingeniero Civil.
- Hay que destacar la mejora en la habilidad y manejo de instrumentos en las actividades del laboratorio, cuando se utilizó el vídeo como herramienta.
- Las calificaciones de los cuestionarios en moodle con varios intentos y las de las pruebas de evaluación formativa sometidos a feedback fueron más altas que en el resto de casos.
- Los alumnos demuestran una mayor satisfacción por el uso de métodos audiovisuales y el uso de las TICs, pero les falta

constancia y continuidad en las actividades de clase programadas, que aseguren experiencias significativas de aprendizaje. Los estudiantes deberían dedicar cada vez mayores esfuerzos en su formación para concluir con éxito sus estudios.

- El éxito se manifiesta en los resultados sobre absentismo y eficiencia y el dominio de las competencias se evalúa mediante la comprobación de indicadores de cada una de ellas.
- Se propone, por tanto, este tipo de actividades de enseñanza y evaluación dado el buen resultado obtenido, ya que el uso de variadas metodologías docentes estimulan y favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje en el nivel universitario, aumentando las tasas de eficiencia y disminuyendo el abandono de las asignaturas.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Vicerrectorado de Planificación Académica y Doctorado su constante apoyo a las iniciativas de los Grupos de Innovación Educativa y que ha permitido la puesta en marcha de esta nueva experiencia mediante los proyectos:

“Experiencias motivadoras para la mejora de la eficiencia del aprendizaje y la reducción del índice abandono en la titulación de Grado en Ingeniería Civil” (IE 58003, 2012-13)

“Análisis del absentismo y el abandono de las titulaciones de Grado de la UPM y propuestas para la mejora de los índices de permanencia” (IE PT58030, 2011-12)

“Estrategias de colaboración entre la enseñanza universitaria y las enseñanzas medias: Hacia la construcción de un Espacio de Educación Único” (IE PT58029, 2011-12)

“Prácticas de Química en las titulaciones de Grado de la Universidad Politécnica de Madrid” (IE PT105815144, 2010-2011)”

REFERENCIAS

- Biggs J. (2010). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid, España: Narcea.
- Blanco Fernández A. (2009). *Desarrollo y Evaluación de Competencias en Educación Superior*. Madrid, España: Narcea.
- Braxton, J.M. (2008). *The role of the Classroom in College Student Persistence*. San Francisco, CA, USA: Jossey-Bass
- Morales Vallejo P. (2009). *Ser profesor: una mirada al alumno*, Guatemala: Universidad Rafael Landívar, 41-98.
- Perrenoud Ph. (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó, 4ª edición.
- Proyecto de Innovación Educativa intercentro (IE PT105815144) (curso 2010-2011). *Prácticas de Química en las titulaciones de Grado de la Universidad Politécnica de Madrid*. Recuperado de <http://www.ice.upm.es/investigacion/gia/videos/>
- Proyecto de Innovación Educativa intercentro (IE PT58029) (curso 2011-2012). *La Química y la Física, dos de los pilares básicos del conocimiento científico técnico. Estrategias de colaboración entre la Enseñanza Universitaria y las Enseñanzas Medias*. Recuperado de http://innovacioneducativa.upm.es/documentos/proyectos/memoria_trasversales_2011_12.pdf
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. *BOE*, 30 de octubre de 2007, núm. 260, pp. 44037-44048.
- Torralba R., Domínguez R., Quijano M.A., Heredia M.C. (2012) Una experiencia de CINE (Colaboración, Integración, Nivelación, Éxito). En G.Pinto Cañón, Matín Sánchez M. (Eds), *Enseñanza y divulgación de la Química y la Física* (pp. 357-361). Madrid, España: Ibergarceta Publicaciones.